

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-340855

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/16

G01C 21/00

G01S 5/14

(21)Application number : 10-144446

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 26.05.1998

(72)Inventor : YOSHIHARA TORU

KOBAYASHI HIROSHI

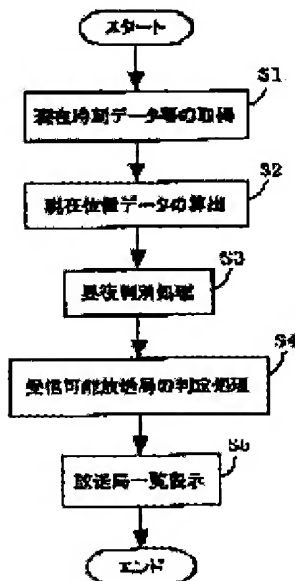
SHINOHARA ISAMU

ODATE HIDEKI

MATSUMOTO SUSUMU

KATO ETSUO

## (54) BROADCAST RECEIVER



## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a broadcast receiver that is mounted on a mobile body, discriminates broadcast stations receivable at daytime and at night respectively, and displays the list of discriminated broadcast stations.

SOLUTION: Current time data and current date data are acquired by utilizing a GPS or the like (step S1), and current position data are calculated (step S2). Day/night of the current time is discriminated based on the data (step S3), and a sunrise time and a sunset time are corrected. A data table for a broadcast station stored in advance is referred to and broadcast stations receivable at daytime or at night are discriminated (step S4), and a broadcast station list is displayed (step S5). Through confirmation of the display content, the broadcast station to be received can be easily discriminated.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-340855

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 1/16

H 0 4 B 1/16

M

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

C

G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-144446

(22)出願日 平成10年(1998)5月26日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 吉原 徹

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 バ

イオニア株式会社川越工場内

(72)発明者 小林 弘

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 バ

イオニア株式会社川越工場内

(72)発明者 篠原 勇

埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 バ

イオニア株式会社川越工場内

(74)代理人 弁理士 石川 泰男

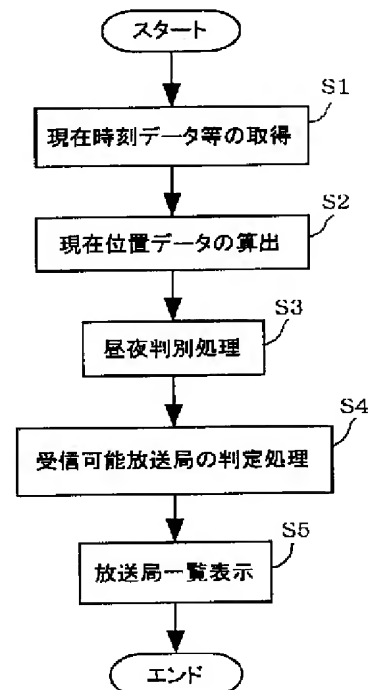
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放送受信装置

(57)【要約】

【課題】 移動体に搭載され、昼夜と夜間でそれぞれ受信可能な放送局を判定して一覧表示可能な放送受信装置を提供する。

【解決手段】 GPS等を利用して現在時刻データ、現在日付データを取得すると共に(ステップS1)、現在位置データを算出する(ステップS2)。これらのデータに基づき現在時刻の昼夜判別処理を行い(ステップS3)、日の出時刻、日の入り時刻に対する補正も行う。予め保持する放送局用のデータテーブルを参照して、昼間または夜間に受信可能な放送局を判別し(ステップS4)、放送局一覧の表示が行われる(ステップS5)。表示内容を確認することで、受信すべき放送局を判断することが容易になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 現在位置を算出する手段を備える移動体に搭載される放送受信装置であって、  
現在時刻を取得する現在時刻取得手段と、  
前記現在時刻が昼間又は夜間の何れに属するかを判別する昼夜判別手段と、  
少なくとも放送局の位置、送信周波数を含む放送局データを複数の放送局について保持し、算出された前記現在位置と当該放送局データとに基づいて、前記複数の放送局のそれぞれが前記昼夜判別手段の判別結果に対応して昼間又は夜間において受信可能であるか否かを判定する判定手段と、  
少なくとも前記判定手段により受信可能と判定された放送局を含む複数の放送局のうち、指示された一の放送局を選局して受信する選局手段と、  
を備えることを特徴とする放送受信装置。

【請求項2】 前記移動体は、GPS衛星から送信される側位情報に基づいて現在位置を算出すると共に、前記現在時刻取得手段は、当該GPS衛星から送信される時刻情報から現在時刻を取得することを特徴とする請求項1に記載の放送受信装置。

【請求項3】 前記判定手段により受信可能と判定された放送局に対応する前記放送局データのうち、少なくとも前記送信周波数を表示する表示手段を、更に備えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の放送受信装置。

【請求項4】 前記放送局データは、更に放送局名を含むものであり、前記表示手段は、前記判定手段により受信可能と判定された放送局に対応する前記放送局データのうち、前記送信周波数に加え、前記放送局名を表示することを特徴とする請求項3に記載の放送受信装置。

【請求項5】 前記表示手段は、前記判定手段により昼間に受信不可能、かつ夜間に受信可能と判定された放送局に対応する前記送信周波数と前記放送局を表示するに際し、昼間においては、前記放送局名のみを表示し、夜間においては、前記送信周波数と前記放送局名を共に表示することを特徴とする請求項4に記載の放送受信装置。

【請求項6】 前記現在時刻が属する現在日付を取得する現在日付取得手段を、更に備え、前記昼夜判別手段は、取得された当該現在日付と算出された前記現在位置とに基づいて、日の出時刻と日の入り時刻を求め、季節及び経度による日の出及び日の入りの変動を補正した上で前記現在時刻が昼間又は夜間の何れに属するかを判別することを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載の放送受信装置。

【請求項7】 前記昼夜判別手段は、前記日の出時刻を所定時間早めて補正すると共に、前記日の入り時刻を所定時間遅らせて補正し、当該補正後の日の出時刻、日の入り時刻に基づいて前記現在時刻が昼間又は夜間の何れ

に属するかを判別することを特徴とする請求項6に記載の放送受信装置。

【請求項8】 前記昼夜判別手段は、前記現在時刻における日の出の位置を示す日の出ラインと、前記現在時刻における日の入りの位置を示す日の入りラインを求めると共に、前記判定手段は、前記現在位置と前記放送局データ中の放送局の位置とに基づいて、前記判定手段の判定対象である放送局と前記現在位置との間に前記日の出ライン又は前記日の入りラインがある場合には、前記昼夜判別手段の判別結果が昼間であるものとして、当該放送局が受信可能であるか否かを判定することを特徴とする請求項6又は請求項7に記載の放送受信装置。

【請求項9】 前記選局手段は、前記判定手段により受信可能と判定された放送局のみ選局可能であることを特徴とする請求項1から請求項8の何れかに記載の放送受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、GPS(Global Positioning System)装置等を用いて現在位置を算出可能な車載用チューナの技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】従来から、AM放送やFM放送を受信可能な車載用チューナを、近年急激に普及しつつあるナビゲーションシステムと組み合わせることにより、受信可能な放送局を自動的に表示するシステムが知られている。このようなシステムにおいては、予め保持される放送局の位置情報や受信可能エリア等の各種データと、ナビゲーションシステムにてGPSを利用して得られる自動車の位置情報とに基づいて、受信可能な複数の放送局を判定し、所定の表示装置上に放送局名等の表示が行われる。

【0003】ところで、放送局から送信される電波の伝搬可能距離は、電離層の影響により伸び縮みする。そして、電離層の状態は太陽の活動に支配され、その電波伝搬特性に対する影響は昼間と夜間とで異なり、昼間に比べると夜間の方が電波の伝搬可能距離が長くなる。この結果、昼間よりも夜間の方が、放送局の受信可能エリアが広くなり、受信可能な放送局数は増加する。

【0004】このような特性に対応するためには、昼間であるか夜間であるかを判断した上で、前述した予め保持する放送局の受信可能エリア等のデータを変更する必要がある。そのため、車内のイルミネーションランプに連動して、スイッチオンとなったとき、夜間であると判断して前記データの変更を行う方法が一般的に採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の車載用チューナにおいては、必ずしも夜間だけイルミネーションランプが点灯されるとは限らない。すなわ

10

20

30

40

50

ち、自動車がトンネル内を走行中や、霧が発生した場合などにはイルミネーションランプを点灯させることがあり、この場合には、昼間であるにもかかわらず、夜間の電波伝搬特性に対応したデータに変更されてしまう。よって、実際には受信困難な放送局名の表示が行われたり、イルミネーションランプをオンオフさせる度に放送局名等の表示が表れたり消えたりするなど、不具合が生じることになる。

【0006】そこで、本発明はこのような問題点を鑑みなされたものであり、移動しつつ使用される車載用チューナにおいて、昼間と夜間の電波伝搬特性を的確に反映して自動車の位置にて受信可能な放送局を判定し、これらの放送局を表示して選局を容易に行うことが可能な放送受信装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の放送受信装置は、現在位置を算出する手段を備える移動体に搭載される放送受信装置であって、現在時刻を取得する現在時刻取得手段と、前記現在時刻が昼間又は夜間の何れに属するかを判別する昼夜判別手段と、少なくとも放送局の位置、送信周波数を含む放送局データを複数の放送局について保持し、算出された前記現在位置と当該放送局データとに基づいて、前記複数の放送局のそれぞれが前記昼夜判別手段の判別結果に対応して昼間又は夜間において受信可能であるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により受信可能と判定された放送局のうち、指示された一の放送局を選局して受信する選局手段とを備えることを特徴とする。

【0008】従って、この発明によれば、自動車等の移動体に搭載される放送受信装置において、現在時刻を取得し、これにより昼間又は夜間の何れであるかが判別される。そして、この移動体の現在位置が算出され、複数の放送局についての放送局データを参照することで、昼間において受信可能な放送局、あるいは夜間において受信可能な放送局が判定される。受信可能と判定された放送局は、指示により選局して受信することができる。これにより、昼夜の判別結果を反映して放送局の受信可能性が判定され、電離層の状態に起因して電波伝搬特性が昼間と夜間とで異なる場合でも、放送局を適切に選局可能になると共に、イルミネーションランプ等による昼夜判別を行う場合に比べ、より正確な判定を行うことができる。

【0009】請求項 2 に記載の放送受信装置は、請求項 1 に記載の放送受信装置において、前記移動体は、GPS 衛星から送信される側位情報に基づいて現在位置を算出すると共に、前記現在時刻取得手段は、当該 GPS 衛星から送信される時刻情報から現在時刻を取得することを特徴とする。

【0010】従って、この発明によれば、現在時刻と現在位置とを、GPS 衛星の送信電波を受信して得るよう

にする。これにより、昼夜判別と放送局の受信可能性の判定を、一層高精度に行うことができる。

【0011】請求項 3 に記載の放送受信装置は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の放送受信装置において、前記判定手段により受信可能と判定された放送局に対応する前記放送局データのうち、少なくとも前記送信周波数を表示する表示手段を、更に備えること特徴とする。

【0012】従って、この発明によれば、受信可能と判定された放送局の送信周波数が表示手段に表示される。これにより、判定結果を視覚的に認識させることができ、昼間又は夜間に受信可能な放送局の周波数のうち何れかを選択して、容易に選局を行えることになる。

【0013】請求項 4 に記載の放送受信装置は、請求項 3 に記載の放送受信装置において、前記放送局データは、更に放送局名を含むものであり、前記表示手段は、前記判定手段により受信可能と判定された放送局に対応する前記放送局データのうち、前記送信周波数に加え、前記放送局名を表示することを特徴とする。

【0014】従って、この発明によれば、受信可能と判定された放送局の送信周波数と共に、放送局名も表示される。これにより、判定結果をより確実に把握でき、更に容易な選局を行うことができる。

【0015】請求項 5 に記載の放送受信装置は、請求項 4 に記載の放送受信装置において、前記表示手段は、前記判定手段により昼間に受信不可能、かつ夜間に受信可能と判定された放送局に対応する前記送信周波数と前記放送局を表示するに際し、昼間においては、前記放送局名のみを表示し、夜間においては、前記送信周波数と前記放送局名を共に表示することを特徴とする請求項 4 に記載の放送受信装置。

【0016】従って、この発明によれば、昼間と夜間との電波伝搬特性の違いにより、昼間には受信可能であるが夜間には受信可能な放送局について、表示手段における表示方法を変え、昼間には放送局名だけを、夜間には放送局名と送信周波数の両方を、それぞれ表示する。これにより、例えば昼間に受信できなくとも、一定時間経過後、夜間になったとき、受信可能となるべき放送局の把握が可能となる。

【0017】請求項 6 に記載の放送受信装置は、請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載の放送受信装置において、前記現在時刻が属する現在日付を取得する現在日付取得手段を、更に備え、前記昼夜判別手段は、取得された当該現在日付と算出された前記現在位置とに基づいて、日の出時刻と日の入り時刻を求め、季節及び経度による日の出及び日の入りの変動を補正した上で前記現在時刻が昼間又は夜間の何れに属するかを判別することを特徴とする。

【0018】従って、この発明によれば、現在時刻に加えて現在日付が取得され、この現在日付と現在位置とから日の出時刻、日の入り時刻を求め、日の出、日の入り

10

20

30

40

50

の季節変動と経度による変動を考慮した昼夜判定が行われる。これにより、受信装置を使用する時期や地域の制約を受けることなく、適切に放送局の受信可能性の判定及び選局を行うことができる。

【0019】請求項7に記載の放送受信装置は、請求項6に記載の放送受信装置において、前記昼夜判別手段は、前記日の出時刻を所定時間早めて補正すると共に、前記日の入り時刻を所定時間遅らせて補正し、当該補正後の日の出時刻、日の入り時刻に基づいて前記現在時刻が昼間又は夜間の何れに属するかを判別することを特徴とする。

【0020】従って、この発明によれば、日の出時刻は所定時間早めて、日の入り時刻は所定時間遅らせて、それぞれ補正を行った後、昼夜判定が行われる。これにより、日の出、日の入り前後における昼間と夜間の中間状態では、電波伝搬が短い方の昼間の状態にあると判断することとなり、受信可能と判定された放送局が実際には受信困難であるという事態を回避することができる。

【0021】請求項8に記載の放送受信装置は、請求項6又は請求項7に記載の放送受信装置において、前記昼夜判別手段は、前記現在時刻における日の出の位置を示す日の出ラインと、前記現在時刻における日の入りの位置を示す日の入りラインを求めると共に、前記判定手段は、前記現在位置と前記放送局データ中の放送局の位置とに基づいて、前記判定手段の判定対象である放送局と前記現在位置との間に前記日の出ライン又は前記日の入りラインがある場合には、前記昼夜判別手段の判別結果が昼間であるものとして、当該放送局が受信可能であるか否かを判定することを特徴とする。

【0022】従って、この発明によれば、現在時刻において、日の出ラインと日の入りラインを求め、放送局の位置から現在位置に至る間に、これら日の出ライン、日の入りラインがある場合、すなわち、放送局の位置と現在位置の何れか一方が昼間、他方が夜間である場合を昼間であるものとして、各放送局の受信可能性を判定する。これにより、放送局から送信された電波が受信されるまで、昼間の状態と夜間の状態を両方含んでいる場合を、夜間ではなく昼間と考えるので、受信可能と判定された放送局が実際には受信困難であるという事態を回避することができる。

【0023】請求項9に記載の放送受信装置は、請求項1から請求項8の何れかに記載の放送受信装置において、前記選局手段は、前記判定手段により受信可能と判定された放送局のみ選局可能であることを特徴とする。

【0024】従って、この発明によれば、放送局を受信する際に選局可能なものは、受信可能と判定された放送局に限られる。これにより、その時点で受信不可能となっている放送局が誤って受信されるという事態を回避することができる。

【0025】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施形態は、自動車に搭載される車載用ナビゲーションシステム及び放送受信装置について、本発明を適用した場合の実施形態である。

【0026】図1は、本実施形態における車載用ナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態におけるナビゲーションシステムは、ジャイロ1と、GPS受信部2と、インターフェース3と、CPU4と、RAM5と、フラッシュメモリ6と、表示制御部7と、表示部8と、CD-ROMドライブ9と、外部インターフェース10とを含んで全体が構成され、更に、チューナ部11が外部接続されている。

【0027】以上の構成において、ジャイロ1は、自動車の方向転換に伴う回転角速度データや相対方位データなどを出力する。また、GPS受信部2は、GPS衛星から放射される電波を受信して側位データや時刻データを抽出し、自動車の絶対方位データを出力する。そして、これらのデータはインターフェース3を介してCPU4に出力される。

【0028】CPU4は、ナビゲーションシステム全体の動作を制御すると共に、入力されたデータを用いて演算処理を行う。そして、RAM5は、各種データを読み出し及び書き込み可能に記憶するメモリである。また、フラッシュメモリ6は、CPU4による処理に必要な各種データを格納する書き換え可能なメモリである。なお、本実施形態においては、フラッシュメモリ6に予め放送局の位置情報等の各種データが格納され、後述の受信可能局の判定処理に際し、読み出される。

【0029】表示制御部7は、CPU4の制御の下、表示部8において表示データを画像として表示させるよう制御し、ディスプレイ等からなる表示部8に、その表示データに対応する画像が表示される。このとき、図示しない表示用メモリに画像データを保持しておき、所定のタイミングで読み出し又は書き込みを行うことにより、表示部8における画像表示処理が行われる。

【0030】CD-ROMドライブ9は、地図データなどの大容量データが格納されている記録媒体としてのCD-ROMを読み出すために用いる。GPS受信部2からの側位データとCD-ROMドライブ9により読み込まれた地図データを組み合わせることにより、算出される現在位置データの精度を高めることができる。なお、CD-ROMドライブ9により、CPU4に実行させるプログラムを読み込ませるようにしてもよい。

【0031】外部インターフェース10は、当該ナビゲーションシステムの外部にある各種装置との間でデータを送受信するものである。そして、外部インターフェース10を介して、本実施形態における放送受信装置としてのチューナ部11と接続されている。このチューナ部

11の詳細については後述する。

【0032】図2は、本実施形態におけるチューナ部11の構成を示すブロック図である。図2に示すように、チューナ部11は、アンテナ12と、フロントエンド13と、PLL部14と、IF部15と、MPX部16と、アンプ17と、スピーカ18と、システムコントロール部19を備えている。

【0033】以上の構成において、アンテナ12から放送局の送信電波が受信されると、フロントエンド13において、受信信号に対して増幅、帯域制限を行った後、所定の設定周波数によるPLL部14からの出力信号を入力して、特定の周波数を有する受信信号が選局される。そして、中間周波数に変換された受信信号がIF部15を介して、MPX部16でステレオ復調され、音声信号が出力される。この音声信号はアンプ17で増幅された後、スピーカ18から音声として出力される。

【0034】システムコントロール部19は、チューナ部11全体の動作を総括的に制御すると共に、図示しない外部インターフェースを介して前述のナビゲーションシステム側と接続され、データの送受信を行うことができる。また、システムコントロール部19は、PLL部14に対し、指示された一の放送局に対応する周波数の受信信号が受信されるよう設定を行う。このとき、図示しない操作部を介して、選局すべき放送局を設定することが可能である。

【0035】次に、図3を用いて、本実施形態における放送受信装置が、各放送局を受信するに際し、昼間と夜間における受信可能エリアの違いについて説明する。

【0036】図3に示すように、所定の緯度及び経度上に位置する放送局20と、放送受信装置を搭載する移動体としての自動車21との関係を考える。放送局20は、一定の送信電力により一定周波数で送信電波を送信しているため、伝搬電波の到達距離は概ね一定となる。そのため、この伝搬電波の到達距離に依存して一定の受信可能エリアが定まる。この受信可能エリアを、一定半径の円として設定すれば、この円の中に自動車21が含まれるか否かを判断して、簡易に放送局20の受信の可否が判定可能となる。

【0037】前述したように、電離層の影響により昼間と夜間とで電波の伝搬特性が異なるため、図3に示すように、半径d1の円で表される昼間の受信可能エリア22と、半径d2の円で表される夜間の受信可能エリア23とではかなり違いが生じている。図3からわかるように、電離層の性質に起因して、夜間の方が昼間に比べて広い範囲で放送局20の受信が可能であることがわかる。例えば、d1に対しd2は2倍程度になる。

【0038】そして、自動車21が放送局20から距離Dだけ離れている場合には、d1、d2と、Dの関係に応じて以下の3つのケースに分けることができる。

【0039】(1)  $D \leq d1$  の場合は、自動車21の位

置において、昼間又は夜間の何れとも、放送局20からの送信電波が受信可能となる。

【0040】(2)  $d1 < D \leq d2$  の場合は、自動車21の位置において、夜間のみ放送局20からの送信電波が受信可能となり、昼間は受信困難となる。

【0041】(3)  $d2 < D$  の場合は、自動車21の位置において、昼間又は夜間の何れとも、放送局20からの送信電波が受信困難となる。

【0042】従って、自動車21の放送受信装置が受信可能な放送局20を把握するには、放送局20及び自動車21の位置情報を取得した上で、昼間であれば、前記(1)に該当するかどうかを判断し、夜間であれば、前記(1)又は(2)に該当するかどうかを判断すればよい。すなわち、受信を行うタイミングが昼間であるか、あるいは夜間であるかを判別することが前提となる。

【0043】次に、本実施形態における受信可能放送局の判定処理と表示処理について、図4に示すフローチャートを用いて説明する。なお、図4は、現在時刻取得手段、現在日付取得手段としてのGPSを利用可能な車載用ナビゲーションシステムと放送受信装置に対して、本発明を適用した場合に行われる概略の処理を示すフローチャートである。

【0044】なお、当該処理を行うに際しては、自動車内の人間が、例えば、放送局一覧表示キーなどの所定のキーを押下することを契機にすればよい。これにより、放送受信装置の使用者が受信可能な放送局を把握することが必要となるタイミングにおいて、受信可能な放送局が一覧表示されることになる。

【0045】処理が開始されると、ステップS1では、現在の時刻を示す現在時刻データを取得する。また、季節変動等を考慮して後述する昼夜判別を行う場合には、現在日付データを併せて取得する。この現在時刻データ及び現在日付データを取得するためには、GPS衛星からGPS受信部2を介して受信した信号から抽出する方法と、自動車の車内に設置された時計等の計時手段から取得する方法の2つがある。前者の方法を用いた方が正確な現在時刻データが得られるが、後者の方法を用いた方が処理を簡略化することができる。なお、両者を組み合わせて、現在日付データをGPS衛星から受信する方法で取得し、現在時刻データを自動車内に設けた計時手段から取得するようにしてもよい。ただし、この場合には、時計などの計時手段が正確である必要がある。

【0046】ステップS2では、ナビゲーションシステムの機能により、ジャイロ1あるいはGPS受信部2から得られるデータ、CD-ROMドライブ9から読み出される地図データなどに基づいて、自動車の現在位置を示す現在位置データが算出される。この現在位置データは、緯度データと経度データを含むものである。なお、既にナビゲーション動作が起動している場合は、算出済みの現在位置データを用いるようにしてもよい。

【0047】ステップS3では、ステップS1で得た現在時刻が昼間と夜間のどちらに属するかを判別する。すなわち、前述したように、各放送局の受信可能エリアを昼間と夜間の何れかに対応させるために必要な処理である。このとき、より正確な昼夜判別を行うためには、日の出と日の入りを考慮する必要がある。つまり、日の出と日の入りの季節や地域に応じた変動を反映した処理を行うため、現在時刻データに加えて現在日付データと現在位置データを判断材料として、日の出と日の入りの地域的な経時変化を示す日の出ライン及び日の入りラインを求めるものである。これにより、日の出ライン及び日の入りラインとの相対的な位置関係に基づいて、正確に昼夜を判別することができる。なお、この処理の詳細については後述する。

【0048】ステップS4では、現在位置データと昼夜の判別結果から、複数の放送局について、それぞれ受信可能か否かを判定する。このとき、複数の放送局の位置データ、送信周波数、受信可能エリアなどからなるデータテーブルを参照するようにすることで、受信可能か否かが容易に判断可能となる。

【0049】ここで、図5に、このような放送局用のデータテーブルの一例を示す。当該データテーブルには、図5(a)に示すデータテーブルAと図5(b)に示すデータテーブルBの2種がある。これら各データテーブルは、例えば、フラッシュメモリ6上に構成しておけばよい。これにより、データ書き換えが可能となり、データテーブルのデータ内容を適宜に更新することができる。

【0050】まず、図5(a)に示すデータテーブルAに含まれるデータ項目には、放送局の系列を示す放送局系列と、放送局の位置データとしての緯度及び経度と、送信周波数と、受信可能エリアの半径が含まれる。

【0051】一般に、放送局系列が示す特定の番号で区別される放送局に対しては、複数の送信局が存在し、それぞれが異なる位置から異なる周波数で送信を行っている。また、前述した各放送局と自動車の現在位置との間の距離Dは、互いの緯度と経度を元に算出することができる。なお、昼間と夜間の受信可能エリアの半径を、それぞれデータテーブルAに記憶させてもよいし、例えば昼間の受信可能エリアの半径を基準に、一定の係数を乗じるなどして夜間の受信可能エリアの半径を計算してもよい。あるいは、放送局の位置データから、昼間と夜間の受信可能エリアを受信可能放送局の判定処理時など必要に応じて計算により求めるようにしてもよい。

【0052】また、図5(b)に示すデータテーブルBは、データテーブルAにおける各番号の放送局系列に対応する放送局名をデータ内容としている。これにより、後述する放送局の一覧表示を行う際に、放送局名を読み出して表示することが可能となり、受信可能な放送局をより確実に認識可能となる。

【0053】このように、ステップS4ではデータテーブルAのデータ内容を参照することにより、各放送局のそれぞれに対し、自動車の現在位置が前記受信可能エリア内にあるか否かを判断して、昼間又は夜間における受信可能性の判定を行うものである。

【0054】ステップS5では、ステップS4でなされた判定結果に従い、受信可能である放送局の一覧を所定の形式で表示部8に表示する。この際、後述するように、昼間と夜間とで、放送局名や周波数の表示の有無など表示形式を変えて表示させることができる。

【0055】次に、図6に示すフローチャートを用いて、前述のステップS3で、日の出及び日の入りを考慮した昼夜判別を行う場合の処理について説明する。

【0056】ここで、日の出時刻、日の入り時刻は季節により周期的に変動すると共に、経度に連動して変化する。そこで、本実施形態においては、地域的に特定の場所を基準として、月日に対応した日の出時刻、日の入り時刻を算出し、これを元に経度により日の出ラインと日の入りラインの移動を求め、昼夜判別を行うものである。例えば、明石の経度を地域的な基準として設定すればよい。

【0057】そして、1年間の日の出時刻の周期的変動を考えると、冬至において最も遅い時刻となり、夏至において最も早い時刻となる。一方、日の入り時刻の周期的変動はこれと反対に、冬至において最も早い時刻となり、夏至において最も遅い時刻となる。そして、冬至と夏至の間では、日の出時刻、日の入り時刻とも徐々に変動していくが、これらの各時刻が月日に対して直線的に推移するものとみなして以下の計算を行う。これにより、夏至と冬至のそれぞれの日付と、日の出時刻及び日の入り時刻を予め記憶しておけば、任意の日付における日の出時刻と日の入り時刻を近似的に求めることができる。

【0058】なお、以下の説明では、簡単のため基準となる経度で、夏至における日の出時刻をTS1、日の入り時刻をTS2と表し、冬至における日の出時刻をTW1、日の入り時刻をTW2と表す。また、夏至から冬至までの日数をX、冬至から夏至までの日数をYと表す。

【0059】図6のフローチャートに示す処理が開始されると、ステップS11では、前述のステップS1で説明した現在時刻データ及び現在日付データを読み出す。

【0060】ステップS12では、現在日付データが、冬至から夏至までの範囲の月日に属するか否かを判断する。すなわち、現在の日付が冬至から夏至までの範囲と、夏至から冬至までの範囲の何れに属するかによって、後述の計算が変わってくるために、予め判断を行うものである。

【0061】ステップS12の判断の結果、現在日付データが冬至から夏至までの範囲にある場合(ステップS12; YES)、ステップS13に移りステップS13

10

20

30

40

50



乃至ステップS15の計算を行うのに対し、現在日付データが夏至から冬至までの範囲にある場合（ステップS12:NO）、ステップS16に移りステップS16乃至ステップS18の計算を行う。

【0062】なお、以下に示す計算では、時刻どうしの加減算は秒単位で行うものとするが、簡単のため時間、分、秒を分けずに計算式を示す。

【0063】ステップS13では、予め記憶される冬至の日付データを読み出して、現在日付データとの日数差Zを求める。この日数差Zは、冬至から現在の日付まで何日経過しているかを示すものである。

【0064】ステップS14では、ステップS13で求めた日数差Zと、前述のY、TS1、TW1を用いて、基準となる経度での日の出時刻T1を、

【数1】

$$T1 = TW1 - \{ (TW1 - TS1) / Y \} \times Z$$
により算出する。

【0065】ステップS15では、同様にして日数差Zと、前述のY、TS2、TW2を用いて、基準となる経度での日の入り時刻T2を、

【数2】

$$T2 = TW2 + \{ (TS2 - TW2) / Y \} \times Z$$
により算出する。その後、ステップS19に移る。

【0066】一方、ステップS16では、予め記憶される夏至の日付データを読み出して、ステップS13と同様に、現在日付データとの日数差Zを求める。この日数差Zは、夏至から現在の日付まで何日経過しているかを示すものである。

【0067】ステップS17では、ステップS16で求めた日数差Zと、前述のX、TS1、TW1を用いて、基準となる経度での日の出時刻T1を、

【数3】

$$T1 = TS1 + \{ (TW1 - TS1) / X \} \times Z$$
により算出する。

【0068】ステップS18では、同様にして日数差Zと、前述のX、TS2、TW2を用いて、基準となる経度での日の入り時刻T2を、

【数4】

$$T2 = TS2 - \{ (TS2 - TW2) / X \} \times Z$$
により算出する。その後、ステップS19に移る。

【0069】そして、ステップS19では、現在時刻における日の出ラインの位置を求める。すなわち、東側の昼間の領域と西側の夜間の領域が一定の経度にて接する日の出ラインを、経度の基準点からのオフセット量として求めることにより、この日の出ラインの東側に位置すれば昼間、西側に位置すれば夜間と判断されることになる。

【0070】ここで、日の出ラインの基準経度からのオフセット量 $\Delta L1$ は、ステップS14で求めたT1を用いて次の式で計算することができる。

【0071】

【数5】

$$\Delta L1 = (D0 - T1) \times (360^\circ / 86400 \text{ 秒})$$

【0072】ただし、数5において、D0は現在時刻データで示される現在時刻とし、86400秒は1日の秒数を示している。

【0073】次いで、日の出ラインが現在位置する経度L1を、次の式で求める。

【0074】

10 【数6】  $L1 = L0 - \Delta L1$

【0075】ただし、数6において、L0は基準地点の経度を示す（例えば、明石など）。また、符号のマイナスは東経で経度を表す日本を基準とした場合であって、西経の場合は、符号がプラスとなる。

【0076】図7（a）に日の出ラインの一例を図示する。図7（a）においては、現在時刻D0が日の出時刻T1に達していないものとする。このとき、日の出ラインが基準経度から数6の $\Delta L1$ だけ東に位置し、東から西へと徐々に移動している。そして、日の出ラインの東側は昼間、西側は夜間となっている。よって、昼夜判別の対象となる位置の経度と日の出ラインの経度の大小を比較すれば、より正確に昼夜を判別することができる。

20

【0077】一方、ステップS20では、現在時刻における日の入りラインの位置を求める。すなわち、東側の夜間の領域と西側の昼間の領域が一定の経度にて接する日の入りラインを、経度の基準点からのオフセット量として求めることにより、この日の入りラインの西側に位置すれば昼間、東側に位置すれば夜間と判断されることになる。

30

【0078】ここで、日の入りラインの基準経度からのオフセット量 $\Delta L2$ は、ステップS15で求めたT2を用いて次の式で計算することができる。

【0079】

【数7】

$$\Delta L2 = (D0 - T2) \times (360^\circ / 86400 \text{ 秒})$$

【0080】ただし、数5において、D0と86400秒の意味は、数5の場合と同様である。

【0081】次いで、日の入りラインが現在位置する経度L2を、次の式で求める。

【0082】

40

【数8】  $L2 = L0 - \Delta L2$

【0083】ただし、数8において、L0と符号の示す意味は数6の場合と同様である。

【0084】図7（b）に日の入りラインの一例を図示する。図7（b）においても、現在時刻D0が日の出時刻T1に達していないものとする。このとき、日の入りラインが基準経度から数8の $\Delta L2$ だけ東に位置し、東から西へと徐々に移動している。そして、図7（a）の場合とは逆に、日の入りラインの東側は夜間、西側は昼間となっている。この場合も、昼夜判別の対象とすべき

50



位置の経度と日の出ラインの経度の大小を比較すれば、より正確に昼夜を判別することができる。

【0085】なお、実際には、放送局の位置と自動車の位置を結ぶときに、日の出ライン又は日の入りラインをまたがる場合を考慮する必要があるが、この点については後述する。

【0086】ここで、ステップS19及びステップS20の処理に伴い、日の入り時刻と日の出時刻近辺における昼夜判別に対する補正を行うようにしてもよい。具体的には、前述のように求めた日の出時刻T1を30分程度早めると共に、日の出時刻T2を30分程度遅らせるというものである。

【0087】この補正を行う理由は次の通りである。日の出の直前あるいは日の入りの直後は、夜間と判断され、地上付近は暗くなっている。ところが、上空では太陽が地平線より上にあり、まだ明るい状態にある。そして、電離層はかなりの上空にあるので、電波伝搬特性の面からは、日の出の直前と日の入りの直後は昼間であるものと考えの方が妥当である。そこで、本実施形態では、30分のマージンを考慮するものとし、日の出時刻T1を30分早め、日の入り時刻T2を30分遅らせるという補正を行うことにより、実際の電波伝搬特性に合致した昼夜判別を行うことにしている。

【0088】この補正を行った場合には、図7(a)に示す日の出ラインは西にずらし、図7(b)に示す日の入りラインは東にずらして、それぞれ考えればよい。そして、数7より30分間の経度移動量は7.5°に相当するので、補正後の日の出ラインは、図7(a)に示した日の出ラインから7.5°だけ西に位置することになる。同様に、補正後の日の入りラインは、図7(b)に示す日の入りラインから、7.5°だけ東に位置することになる。

【0089】このように補正された日の出ライン、日の出ラインは昼夜判別に際して判断の基準としてもよい。このとき、現在位置と放送局の位置がどちらも日の出ライン、日の入りラインに対して同じ側にある場合は容易に昼夜を判別できる。すなわち、現在位置と放送局の位置が日の出ラインの東側にある場合、又は日の入りラインの西側にある場合は、昼間と判断できる。また、現在位置と放送局の位置が日の出ラインの西側にある場合、又は日の入りラインの東側にある場合は、夜間と判断できる。

【0090】しかし、実際には日の出ライン、日の入りラインに対して、現在位置と放送局の位置が互いに反対側になる場合もあり、昼間又は夜間の何れに判別すべきかが問題となることがある。このようなケースに対し、本実施形態では、次のようにして昼夜判別を行うこととしている。

【0091】図8に、日の入りラインの近辺における昼夜判別の場合を例に、現在位置と放送局の位置の配置と

して考えられる3つのケースを図示して示す。

【0092】図8(a)は、移動体としての自動車30が日の入りラインの西側に位置すると共に、放送局31が日の入りラインの東側に、放送局32が日の入りラインの西側にそれぞれ位置する場合の配置を示す図である。

【0093】図8(a)において、放送局32から自動車30に達する電波伝搬経路は、全て日の入りラインの西側にある。よって、送信される電波は経路の全てに亘り昼間の状態を伝搬されるため、昼間と判断し、狭い方の受信可能エリアを用いるようにする。一方、放送局31から自動車30に達する間は、日の入りラインをまたがる。よって、電波伝搬経路には昼間の状態と夜間の状態が混在することになる。この場合に夜間と判断すると、実際に送信電波が到達しなくなるおそれがあるので、昼間と判断し、狭い方の受信可能エリアを用いるようにする。

【0094】図8(b)は、自動車30が図8(a)の配置から東に移動して、ちょうど日の入りライン上に位置すると共に、放送局31が日の入りラインの東側に、放送局32が日の入りラインの西側にそれぞれ位置する場合の配置を示す図である。

【0095】図8(b)において、放送局32から自動車30に達するまでの電波伝搬経路は全て昼間の状態にあり、図8(a)と同様に、昼間と判断し、狭い方の受信可能エリアを用いるようにする。一方、放送局31から自動車30に達するまでの電波伝搬経路は全て夜間の状態にあるので、夜間と判断し、広い方の受信可能エリアを用いるようにする。

【0096】図8(c)は、自動車30図8(b)の配置から更に東に移動して、日の入りラインの東側に位置すると共に、放送局31が日の入りラインの東側に、放送局32が日の入りラインの西側にそれぞれ位置する場合の配置を示す図である。

【0097】図8(c)では、自動車30が図8(a)の場合と逆の配置になっている。よって、放送局31から自動車30に送信される電波は経路の全てに亘り夜間の状態を伝搬されるため、夜間と判断し、広い方の受信可能エリアを用いるようにする。一方、放送局32から自動車30に達する間は、日の入りラインをまたがり、電波伝搬経路には昼間の状態と夜間の状態が混在するので、前述したように昼間と判断し、狭い方の受信可能エリアを用いるようにする。

【0098】次に、図9に、受信可能と判定された放送局一覧の表示部8上での表示例を示す。なお、図9に示す例では、放送受信装置はプリセット機能を備え、所定数のプリセットされた放送局について、受信の可否や周波数などを含む種々の情報が表示部8に表示されるものとする。なお、当該プリセット放送局は、例えば、現在位置において受信可能な放送局から所定数だけ自動的に

10

20

30

40

50

登録するようにすればよい。

【0099】図9(a)に、昼間におけるプリセット放送局の表示例を示す。図9(a)に示すように6つの放送局がプリセット可能であり、それぞれに設定されたチャンネルが表示されている。また、各放送局の周波数も表示されている。そして、放送局名が、放送局によっては表示される場合がある一方、表示がない場合もある。これは、昼間に受信可能な放送局のみ周波数と放送局名を表示し、夜間には受信可能であるが昼間に受信できない放送局は、周波数のみ表示し、放送局名を表示しないようにしているためである。なお、図9(a)の例では、夜間に受信可能な放送局が5つだけなので、6チャンネルには何も表示されていない。

【0100】図9(b)に、夜間におけるプリセット放送局の表示例を示す。図9(b)は、図9(a)に対応するプリセット放送局が夜間にどのように表示が変化するかを示すものである。まず、チャンネルと周波数の表示は図9(a)の場合と同様である。一方、放送局名は、図9(b)の場合は、1チャンネルから5チャンネルまで全てが表示されている。前述したように、夜間には何れの放送局も受信可能となるためである。

【0101】このように、表示部8に対して表示を行うことにより、昼間又は夜間に受信可能な放送局を認識可能となる。そして、この中から特定の放送局を選局設定して受信することを簡易に行うことが可能となる。また、昼間における表示において、昼間は受信できないが、夜間に受信可能な放送局の周波数を表示するので、夜間になった際に受信可能となるべき放送局の存在を把握できる。

【0102】なお、前述の説明では、日の出及び日の入りの影響を考慮した昼夜判別処理を行う場合を説明したが、現在時刻データのみから昼夜判定を行うようにしてもよい。例えば、日の出時刻、日の時刻の変動の影響が少ない地域などで本発明を適用する場合には、現在時刻データのみを用いても支障がない。この場合には、処理をより簡素化することが可能となる。

【0103】また、前述の説明では、各放送局について、昼間又は夜間の受信可能性の判定結果を一覧表示する場合を説明したが、当該一覧表示処理を省略するようにしてもよい。この場合には、放送受信装置の使用者には意識させることなく、例えば、受信困難な放送局の選局を禁止するなどの処理を行うようにすれば、本発明は有効に機能することになる。

【0104】また、前述の説明では、本発明に係る放送受信装置を車載用チューナに適用する場合を説明したが、これに限られず、携帯して使用され、GPS等により現在位置の算出が可能な放送受信装置に対して広く本発明を適用することが可能である。ただし、頻繁に移動して用いられる車載用チューナに本発明を適用した場合は、特に大きな効果を得ることができる。

【0105】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、電離層の影響により電波伝搬特性が昼間と夜間とで異なる場合でも、受信可能な放送局を適切に選局可能になると共に、イルミネーションランプ等による昼夜判別を行う場合に比べ、より正確な判定を行うことが可能となる。

【0106】請求項2に記載の発明によれば、昼夜判別と放送局の受信可能性の判定を、一層高精度に行うことができる。

10 【0107】請求項3に記載の発明によれば、放送局の受信可能性の判定結果を視覚的に認識させることができ、表示された放送局のうち何れかを選択して、容易に選局を行うことができる。

【0108】請求項4に記載の発明によれば、放送局名を表示することで、受信可能な放送局をより確実に把握でき、更に容易な選局を行うことができる。

【0109】請求項5に記載の発明によれば、昼間と夜間で表示状態を変えて、昼間に受信できなくとも、夜間には受信可能となるべき放送局の把握が可能となる。

20 【0110】請求項6に記載の発明によれば、日の出、日の入りの季節変動と経度による変動を考慮して昼夜判定が行うので、受信を行う時期や地域に制約されず、放送局の受信可能性の判定及び選局をより適切に行うことを可能とする。

【0111】請求項7に記載の発明によれば、日の出時刻、日の入り時刻に対する補正を行い、昼間と夜間の中間状態を昼間であると判断するので、受信可能と判定された放送局が実際には受信困難であるという事態を回避することができる。

30 【0112】請求項8に記載の発明によれば、日の出ライン、日の入りラインを求め、放送局から現在位置までの電波伝搬経路において、昼間の状態と夜間の状態を両方含んでいる場合を、昼間と判断するようにしたので、受信可能と判定された放送局が実際には受信困難であるという事態を回避することができる。

【0113】請求項9に記載の発明によれば、受信可能と判定された放送局のみを選局指示可能としたので、受信困難な放送局が誤って受信されるという事態を回避することができる。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における車載用ナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態におけるチューナ部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態において、放送局の受信可能エリアの昼間と夜間の違いを説明する図である。

【図4】本発明の実施形態における受信可能放送局の判定処理及び表示処理を示すフローチャートである。

50 【図5】本発明の実施形態における放送局用データテーブルの一例を示す図であり、(a)は放送局系列、位

置、周波数、受信可能エリアからなるデータテーブル、  
(b)は放送局系列、放送局名からなるデータテーブル  
である。

【図6】本発明の実施形態における昼夜判別処理に伴う日  
の出、日の入りを考慮した補正処理を示すフローチャ  
ートである。

【図7】本発明の実施形態における日の出ライン、日の  
入りラインの説明図である。(a)は日の出ラインの説  
明図、(b)は日の入りラインの説明図である。

【図8】本発明の実施形態における日の入りライン近辺  
での昼夜判別において、現在位置と放送局位置の配置の  
具体例を示す説明図である。

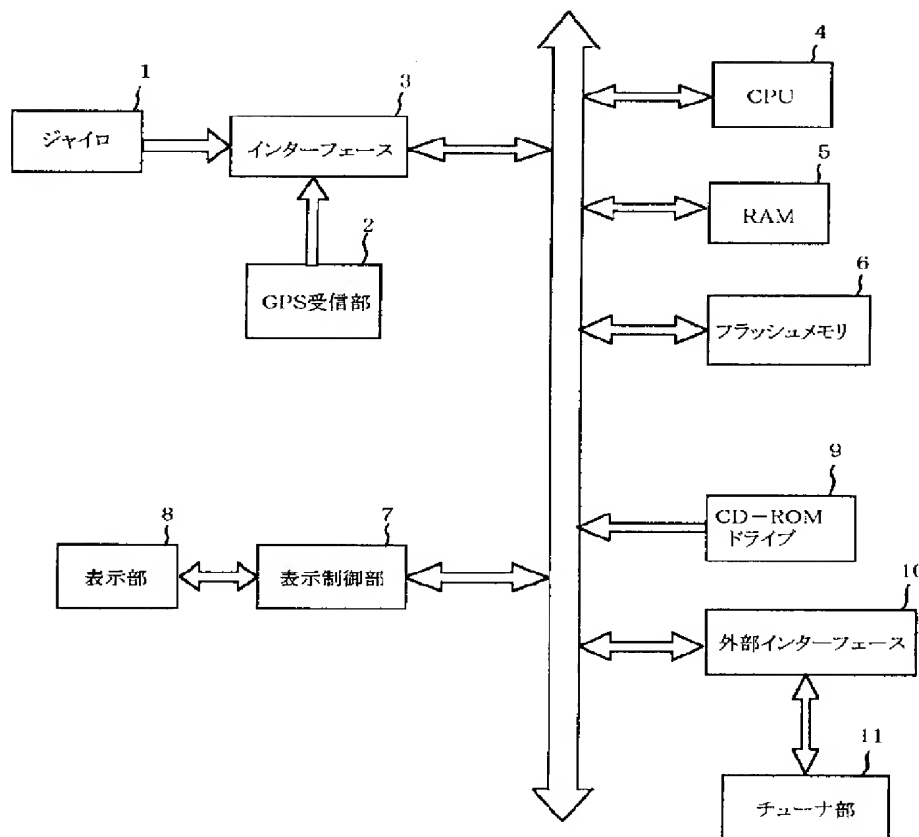
【図9】本発明の実施形態における放送局一覧の表示例  
を示す図であり、(a)は昼間用、(b)は夜間用の表  
示例である。

【符号の説明】

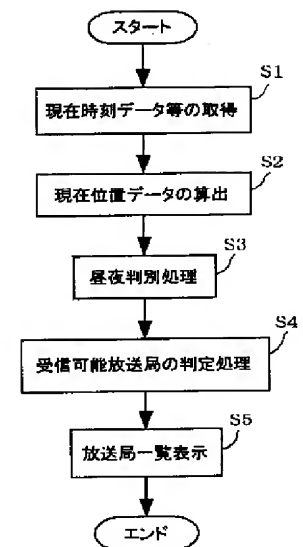
\*

- \* 1…ジャイロ
- 2…GPS受信部
- 3…インターフェース
- 4…CPU
- 5…RAM
- 6…フラッシュメモリ
- 7…表示制御部
- 8…表示部
- 9…CD-ROMドライブ
- 10…外部インターフェース
- 11…チューナ部
- 20、31、32…放送局
- 21、30…自動車
- 22…昼間の受信可能エリア
- 23…夜間の受信可能エリア

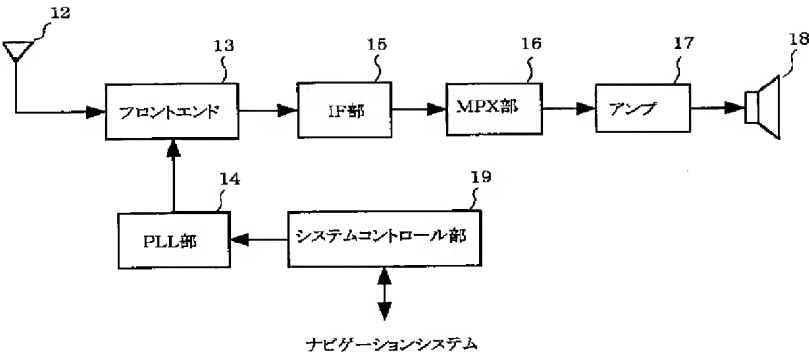
【図1】



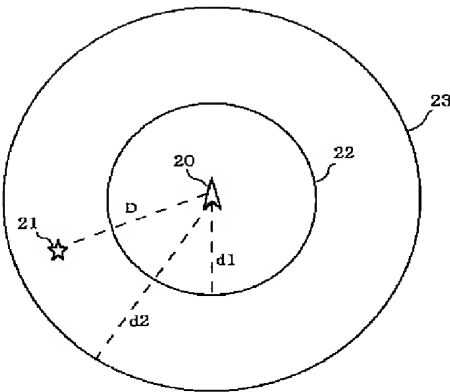
【図4】



【図 2】



【図 3】



【図 5】

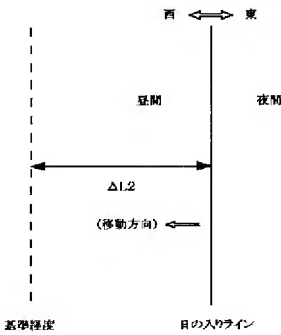
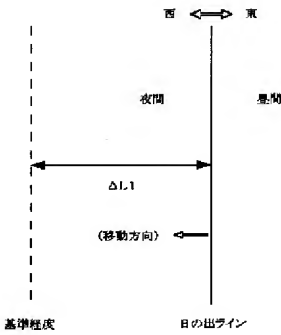
データテーブル A

放送局系列	経度	緯度	周波数Q(f Hz)	受信可能エリア(km)
1	35. 20'	140. 20'	603	150
1	34. 20'	139. 20'	611	100
2	⋮	⋮	⋮	⋮
2	⋮	⋮	⋮	⋮
2	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

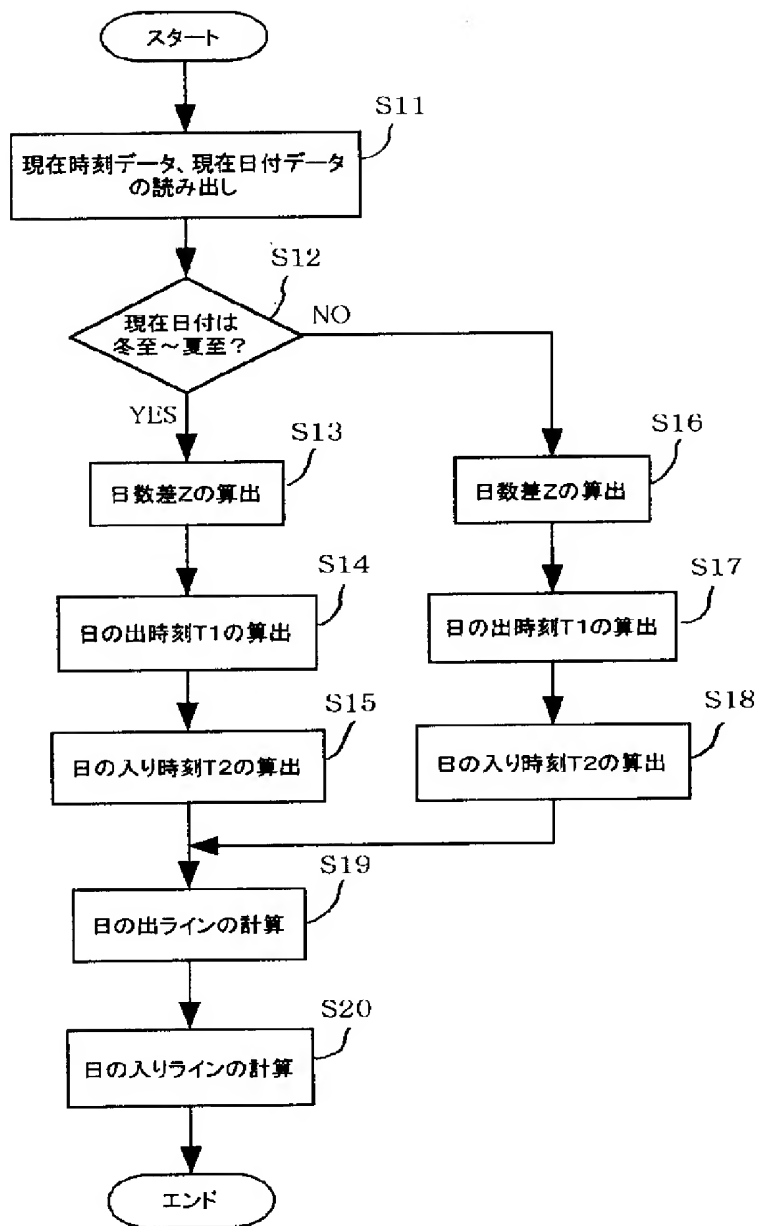
データテーブル B

放送局系列	放送局名
1	ラジオ埼玉
2	ラジオ東京
3	ラジオ北海道
⋮	⋮
⋮	⋮

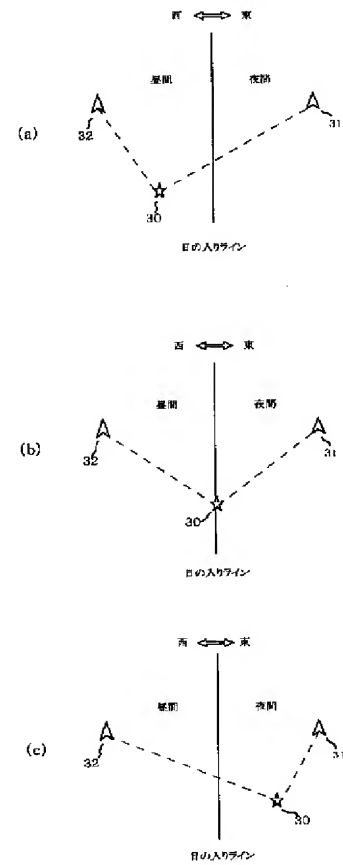
【図 7】



【図6】



【図8】



【図9】

(a)

1ch	603kHz	ラジオ埼玉
2ch	999kHz	ラジオ東京
3ch	1395kHz	ラジオ千葉
4ch	1440kHz	
5ch	1629kHz	
6ch		

(b)

1ch	603kHz	ラジオ埼玉
2ch	999kHz	ラジオ東京
3ch	1395kHz	ラジオ千葉
4ch	1440kHz	ラジオ山梨
5ch	1629kHz	ラジオ群馬
6ch		

---

フロントページの続き

(72)発明者 大舘 英樹  
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ  
 イオニア株式会社川越工場内

(72)発明者 松本 晋  
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ  
 イオニア株式会社川越工場内  
 (72)発明者 加藤 関男  
 埼玉県川越市大字山田字西町25番地1 パ  
 イオニア株式会社川越工場内